

Docket No. 0039-7343-3S

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

GAU:
EXAMINER:

IN RE APPLICATION OF: Tomiya SASAKI
SERIAL NO: New Application
FILED: Herewith
FOR: GANTRY OF AN X-RAY COMPUTER TOMOGRAPHY APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

JCS18 U.S. PTO
09/390299
09/03/99

#2/D. Zinich
10/18/99
Priority Paper

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:
☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:
APPLICATION NUMBER
10-295886
COUNTRY
Japan
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

MONTH/DAY/YEAR
October 16, 1998

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number.
- ☐ Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

MARVIN J. SPIVAK
REGISTRATION NUMBER 24,913
E. Thomas McClelland
Registration No. 21,124

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/98)

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c519 U.S. PTO
09/390299
09/03/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

出願番号
Application Number:

出願人
Applicant(s):

1998年10月16日

平成10年特許願第295886号

株式会社東芝

1999年 7月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

平佐山 建志

出証番号 出証特平11-3051522

【書類名】 特許願

【整理番号】 98A98X0011

【提出日】 平成10年10月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 6/03

【発明の名称】 X線CT装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上1385番の1
 株式会社東芝 那須工場内

 【氏名】 佐々木 富也

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100081411

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三澤 正義

 【電話番号】 03-3361-8668

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007984

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 X線CT装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平基台及びこの水平基台から立設した垂直支柱を備えた支持手段により、略中央部に被検体が挿入される撮影口を備えX線撮影手段を搭載した回転部ユニットを支持するX線CT装置において、

前記垂直支柱を補強する補助斜柱を設けたことを特徴とするX線CT装置。

【請求項2】 水平基台及びこの水平基台の両端から立設した一对の垂直支柱を備えた支持手段により、略中央部に被検体が挿入される撮影口を備えX線撮影手段を搭載した回転部ユニットをチルト可能に支持するX線CT装置において、

前記一对の垂直支柱の間の位置の水平基台と垂直支柱間に各垂直支柱を補強する補助斜柱を設けたことを特徴とするX線CT装置。

【請求項3】 前記回転部ユニットがチルトする方向を前後方向としたとき、前記一对の垂直支柱に各々作用するチルト方向の力に対抗するチルト方向補助斜柱を設けたことを特徴とする請求項2記載のX線CT装置。

【請求項4】 前記チルト方向補助斜柱は、前記一对の垂直支柱の前後方向の前側若しくは後側又は前後両側に設けたことを特徴とする請求項3に記載のX線CT装置。

【請求項5】 前記回転部ユニットは、前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるダイレクト・ドライブモータを備え又は前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるベルト駆動式の駆動部を備えたことを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載のX線CT装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線CT装置に関し、より詳しくは、回転部の支持手段の構造を改良したX線CT装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図10乃至図12を参照して従来のX線CT装置を説明する。

【0003】

X線CT装置の架台100は、中央部に被検体を撮影するための撮影口121が形成され、撮影口121に挿入される被検体の撮影を行うX線管及び検出器や電気信号処理用の部品を収納した回転部101が設けられている。

【0004】

このX線CT装置の箱型形状の架台100全体は、保護のためカバー110で覆われている。また、架台100の底面部には、吸気口115が設けられ、上面部には冷却ファン116が設けられている。

【0005】

また、架台100内の回転部101は、回転ベース101aにX線管と高圧発生装置と検出器等（図示せず）に実装している。

【0006】

前記回転ベース101aは、ベアリング102を介してメインフレーム103に実装される。また、メインフレーム103には回転部101の回転ベース101aを回転させるためのモータ104と、X線管のX線量をコントロールしたりその他の制御するための基板や電源等の電装部品105a、105b、105cが実装されている。

【0007】

前記モータ104は、重量物のためメインフレーム103の下部に配置され、電装部品105a、105b、105cは下部と上部に実装される。

【0008】

このような構成において実装可能な部分は、架台100の両肩部分となる。これらメインフレーム103、モータ104、電装部品105a乃至105cにより固定部が形成される。

【0009】

この固定部のメインフレーム103は、スタンド106の垂直な支柱106a

に設けたチルト支持部 110 によりチルト可能支持されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来装置においては、垂直な支柱 106a だけでメインフレーム 103 を支持するよう構成しているため、前後、左右の各方向の強度を保つには前記支柱 106a を太くして強度を増さなければならなかった。

【0011】

しかし、前記支柱 106a を太くしても強度は実質的にはあまり増加せず、また、断面長形状の支柱 106a にすれば、いたずらに左右方向のスペースを取ってしまい実装効率の悪いスタンド 106 になってしまっていた。

【0012】

近年の X 線 CT 装置は、回転部 101 の高速回転化が主流となり、回転部に僅かなアンバランスがあってもスタンド 106 には大きな力が作用することから、バランス調整は重要となってきた。しかし、回転部 101 のアンバランスを完全に無くすことは難しく、架台 100 全体、特に支持手段であるスタンド 106 を補強する要請が生じている。

【0013】

本発明は、上述した従来技術の課題を解決するためになされたもので、X 線 CT 装置の回転部の支持手段の材料を厚くしたり寸法を大きくしたりすることが必要が無く、僅かな補強対策で回転部の支持手段の大きな強度、剛性を得ることを可能とした X 線 CT 装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、水平基台及びこの水平基台から立設した垂直支柱を備えた支持手段により、略中央部に被検体が挿入される撮影口を備え X 線撮影手段を搭載した回転部ユニットを支持する X 線 CT 装置において、前記垂直支柱を補強する補助斜柱を設けたことを特徴とするものである。

【0015】

この発明によれば、回転部ユニットを支持する支持手段の垂直支柱を補強する

補助斜柱を設けたので、垂直支柱の材料を厚くしたり寸法を大きくしたりする事なく、補助斜柱を設けるといふ僅かな補強対策のみで、回転部ユニットの支持手段、特に垂直支柱について大きな強度、剛性を得ることが可能となり、特に回転部ユニットの運転に伴う垂直支柱の変位を従来例に比べ大幅に低減でき、X線CT装置の性能向上を図ることができる。

【0016】

請求項2記載の発明は、水平基台及びこの水平基台の両端から立設した一対の垂直支柱を備えた支持手段により、略中央部に被検体が挿入される撮影口を備えX線撮影手段を搭載した回転部ユニットをチルト可能に支持するX線CT装置において、前記一対の垂直支柱の間の位置の水平基台と垂直支柱間に各垂直支柱を補強する補助斜柱を設けたことを特徴とするものである。

【0017】

この発明によれば、回転部ユニットを支持する支持手段の一対の垂直支柱の間の位置の水平基台と垂直支柱間に、各垂直支柱を補強する補助斜柱を設けているので、請求項1記載の発明と同様、回転部の支持手段、特に垂直支柱について大きな強度、剛性を得ることが可能となり、特に回転部ユニットの運転に伴う垂直支柱の変位を従来例に比べ大幅に低減でき、X線CT装置の性能向上を図ることができる。

【0018】

請求項3記載の発明は、請求項2記載のX線CT装置において、前記回転部ユニットがチルトする方向を前後方向としたとき、前記一対の垂直支柱に各々作用するチルト方向の力に対抗するチルト方向補助斜柱を設けたことを特徴とするものである。

【0019】

この発明によれば、前記チルト方向補助斜柱を付加しているので、回転部の支持手段、特に垂直支柱について回転部の回転方向に加えて、チルト方向についても大きな強度、剛性を得ることが可能となり、支持手段の変位対策が万全となつて、X線CT装置の性能向上を図ることができる。

【0020】

請求項4記載の発明は、請求項3記載のX線CT装置において、前記チルト方向補助斜柱は、前記一对の垂直支柱の前後方向の前側若しくは後側又は前後両側に設けたことを特徴とするものである。

【0021】

この発明によれば、請求項3記載のX線CT装置において、前記チルト方向補助斜柱を、前記一对の垂直支柱の前後方向の前側若しくは後側又は前後両側に設けたものであるから、垂直支柱についてチルト方向に関して前方向若しくは後方向又は前後両方向の各方向についての変位対策が万全となる。

【0022】

請求項5記載の発明は、請求項2乃至4のいずれかに記載のX線CT装置において、前記回転部ユニットは、前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるダイレクト・ドライブモータを備え又は前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるベルト駆動式の駆動部を備えたことを特徴とする。

【0023】

この発明によれば、請求項2乃至4のいずれかに記載のX線CT装置における前記回転部ユニットは、前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるダイレクト・ドライブモータを備え、又は、前記X線撮影手段を搭載した回転部を撮影口の周りで回転させるベルト駆動式の駆動部を備えたものであるから、ダイレクト・ドライブモータによる駆動方式、ベルト駆動方式のいずれのX線CT装置に関しても、垂直支柱について大きな強度、剛性を得ることが可能となり、各々の性能向上を図ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を説明する。

【0025】

(実施の形態1)

図1乃至図6は本発明の実施の形態1を示すものである。

【0026】

本実施の形態 1 の X 線 CT 装置の基本的構成は、図 1、図 2 に示すように、架台 1 における固定部を構成する支持手段であるスタンド 6 と、このスタンド 6 により支持される円板状のメインフレーム 3 と、このメインフレーム 3 に対し回転可能に設けられる回転部ユニット 2 と、前記スタンド 6 を覆うように設けられる固定部カバー 14 と、前記メインフレーム 3 を覆うように設けられる円形状のチルト部カバー 15 とを有するものである。

【0027】

前記回転部ユニット 2 の中央部には、被検体を撮影するための撮影口 13 が形成されている。

【0028】

また、回転部ユニット 2 は、メインフレーム 3 に対してベアリング 12 により回転可能に支持されている。そして、メインフレーム 3 に設けた駆動モータ（ダイレクト・ドライブモータ）4 により回転駆動される

前記スタンド 6 は、図 3 に拡大して示すように、平面形状が矩形状の水平基台 21 と、この水平基台 21 の両端部から立設した一对の垂直支柱 22a、22b とを具備し、さらに、一对の垂直支柱 22a、22b の間において、垂直支柱 22a と水平基台 21 を構成する中間フレーム 23a とに補助斜柱 25a を、垂直支柱 22b と水平基台 21 を構成する中間フレーム 23b とに補助斜柱 25b を取り付けられている。

【0029】

また、一方の垂直支柱 22a の前記垂直支柱 22a を取り付けた壁面と 90 度ずれた壁面と、水平基台 21 を構成する端部フレーム 24a とに、回転部ユニット 2 がチルトする方向（図 2 に示す矢印 a、b 方向：これを前後方向と定義する。）に作用する力と対抗する作用を発揮するチルト方向補助斜柱 26a、27a を取り付けるとともに、他方の垂直支柱 22b の前記垂直支柱 22a を取り付けた壁面と 90 度ずれた壁面と、水平基台 21 を構成する端部フレーム 24b とに、同じく回転部ユニット 2 がチルトする方向に作用する力と対抗する作用を発揮するチルト方向補助斜柱 26b、27b を取り付けられている。

【0030】

尚、本実施の形態 1 において、上述した場合の他、補助斜柱 25 a、25 b のみを設けた構成、補助斜柱 25 a、25 b に加えて、前記垂直支柱 22 a、22 b に各々前側のチルト方向補助斜柱 26 a、26 b のみを設けた構成、補助斜柱 25 a、25 b に加えて前記垂直支柱 22 a、22 b に各々後側のチルト方向補助斜柱 27 a、27 b のみを設けた構成とすることもできる。

【0031】

前記メインフレーム 3 は、中心に関して水平方向で 180 度対称配置に突設した受片 3 a、3 b を垂直支柱 22 a、22 b の各上端に設けた支持片 28 a、28 b に係合させて図 2 に示す矢印 a、b 方向にチルト可能に支持されている。

【0032】

次に、前記スタンド 6 の垂直支柱 22 b に、図 1、図 4 に示すような補助斜柱 25 b を設けた場合と、補助斜柱 25 b を設けない場合とで、垂直支柱 22 b に作用する力と変位量 θ との関係を図 6、図 7 を参照して比較する。

【0033】

前記変位量 θ は、構造力学の公式から $F \cdot L^3 / (3 E \cdot I)$ で表すことができる。

【0034】

ここで、F は回転部ユニット 2 のアンバラスによる荷重（力）、L、L1 は荷重 F を受ける長さ、E はヤング率、I は垂直支柱 22 b の断面 2 次モーメントである。

【0035】

上述した式から明らかなように、スタンド 6 の垂直支柱 22 b の先端の変位量 θ は、荷重 F を受ける長さ L の 3 乗で効くため、図 7 に示すように、補助斜柱 25 b を設けて荷重 F を受ける長さを L1 で示すようにできるだけ小さくすることが必要となる。

【0036】

また、回転部ユニット 2 のアンバラスに基づいた荷重 F も、回転部ユニット 2 の回転数の 2 乗に比例することから、長さ L や荷重 F はできるだけ小さくする必

要がある。

【0037】

この場合、垂直支柱 22b の幅 t を増加するだけで補助斜柱 25b を設けた場合と同じ効果を得ようとする、幅 t として 1.5 乃至 3 倍ものものがなくなる。

【0038】

即ち、補助斜柱 25b を設けるとともに、荷重 F を小さくすることで、変位量 θ が小さくなり、より大きな効果を得ることができることが解る。

【0039】

なお、補助斜柱 25b の垂直支柱 22b に対する取り付け位置とは、垂直支柱 22b の全長（水平基台 21 の高さを含む）を $X1$ 、垂直支柱 22b の上端から補助斜柱 25b の取り付け位置までの長さを値 $X2$ 、補助斜柱 25b の取り付け位置から水平基台 21 の上面までの長さを h とするとき、 $X2$ は $X1$ の三分の一以下であることが望ましい。これは、 $X2$ が $X1$ の三分の二以上だと荷重 F を受ける長さ L の 3 乗で変位量 θ が決まるため効果が少ないこと、及び部品実装に困難が生じることによる。

【0040】

前記変位量 θ を抑えると X 線 CT 装置が形成する画像にどのように影響するかを説明すると、変位量 θ が 0.5 mm になると、0.5 mm 以下の大きさの腫瘍や骨を観察することができないことや、アーチファクトやリングなどが出やすくなるという問題が生じ、この様なことになれば早期診断の効果が薄れたり治療計画に問題が出る。また X 線 CT 装置としての性能にも大きな問題が発生する。

【0041】

これらのことから、本実施の形態 1 のような構成として、横方向（チルト方向と直交する方向）の変位をできるだけ抑えることが重要となり、本実施の形態 1 の構成によって、前記スタンド 6 について大きな強度、剛性を得ることが可能となる。特に回転部ユニット 2 の運転に伴う垂直支柱 22a、22b の変位を従来例に比べ大幅に低減でき、X 線 CT 装置の性能向上を図ることができる。また、信頼性も高くなり、細かな部位も見ることが可能となって、早期診断の効果が上

がり、治療計画も早期に的確に立てることが可能となる。

【0042】

さらに、前記チルト方向補助斜柱 26a、27a 及びチルト方向補助斜柱 26b、27b を付加した構成とすれば、垂直支柱 22a、22b のチルト方向に関して前方向若しくは後方向又は前後両方向の各方向についての変位対策も万全となり、やはり X 線 CT 装置の性能向上を図ることができる。

【0043】

(実施の形態 2)

図 8、図 9 は本発明の実施の形態 2 を示すものである。

【0044】

この実施の形態 2 の X 線 CT 装置の基本的構成は、実施の形態 1 の X 線 CT 装置の場合と略同様であるが、前記円形状のチルト部カバー 15 の代りに上部が弧状のカバー 10 を採用したこと、回転部ユニット 2 の駆動方式として、駆動モータ 4 及びベルト 7 を用いたベルト駆動方式を作用したことが特徴であり、前記スタンド 6 の構成については実施の形態 1 の場合と同様にしている。

【0045】

駆動モータ 4 は、前記回転部ユニット 2 の直下に配置し、これにより、垂直支柱 22a と水平基台 21、及び垂直支柱 22a 水平基台 21 の間に、補助斜柱 25a、25b を設けるスペースを確保している。

【0046】

このような実施の形態 2 の X 線 CT 装置の場合にも、実施の形態 1 の X 線 CT 装置の場合と同様、垂直支柱 22a、22b の変位を従来例に比べ大幅に低減でき、X 線 CT 装置の性能向上を図ることができる。また、信頼性も高くなり、細かな部位も見ることが可能となって、早期診断の効果が上がり、治療計画も早期に的確に立てることが可能となる。

【0047】

【発明の効果】

本発明によれば、回転部ユニットを支持する支持手段の垂直支柱を補強する補助斜柱を設けたので、補助斜柱を設けるという僅かな補強対策のみで回転部の支

持手段、特に垂直支柱について大きな強度、剛性を得ることが可能となり、特に回転部ユニットの運転に伴う垂直支柱の変位を従来例に比べ大幅に低減でき、性能向上を図ることができるX線CT装置を提供できる。

【0048】

また、本発明によれば、垂直支柱について回転部の回転方向又はチルト方向、さらには回転部の回転方向及びチルト方向の双方に関しての大きな強度、剛性を得ることが可能なX線CT装置を提供できる。

【0049】

本発明によれば、ダイレクト・ドライブモータによる駆動方式、ベルト駆動方式のいずれのX線CT装置に関しても、垂直支柱について大きな強度、剛性を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1のX線CT装置の概略構成を示す正面図である。

【図2】

本発明の実施の形態1のX線CT装置の概略構成を示す側面図である。

【図3】

本発明の実施の形態1のスタンドを示す斜視図である。

【図4】

本発明の実施の形態1のスタンドの正面図である。

【図5】

本発明の実施の形態1のスタンドの側面図である。

【図6】

垂直支柱に補助斜柱を設けない場合の荷重の作用説明図である。

【図7】

垂直支柱に補助斜柱を設けた場合の荷重の作用説明図である。

【図8】

本発明の実施の形態2のX線CT装置の概略構成を示す正面図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 2 の X 線 C T 装置の概略構成を示す側面図である。

【図 10】

従来の X 線 C T 装置の外観斜視図である。

【図 11】

従来の X 線 C T 装置の概略正面図である。

【図 12】

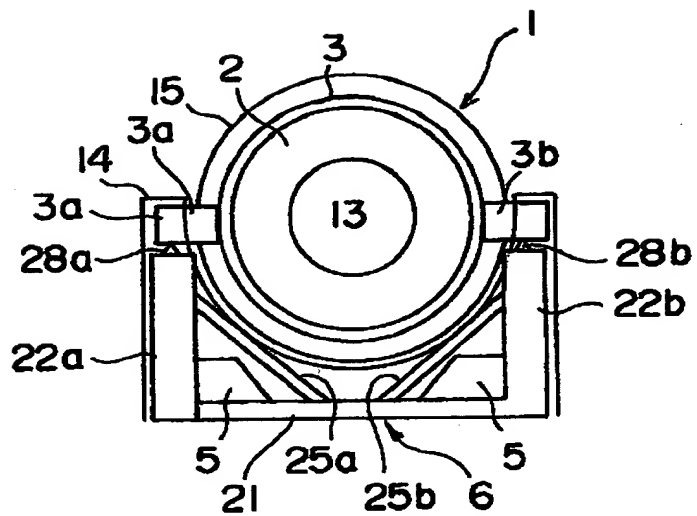
従来の X 線 C T 装置の概略側面図である。

【符号の説明】

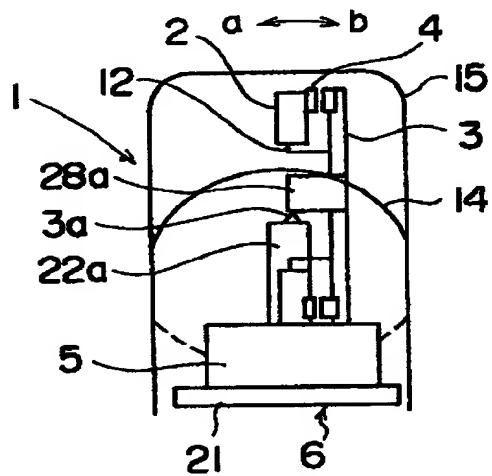
- 1 架台
- 2 回転部ユニット
- 3 メインフレーム
- 4 駆動モータ
- 6 スタンド
- 10 カバー
- 12 ベアリング
- 13 撮影口
- 14 固定部カバー
- 15 チルト部カバー
- 21 水平基台
- 22a 垂直支柱
- 22b 垂直支柱
- 25a 補助斜柱
- 25b 補助斜柱
- 26a チルト方向補助斜柱
- 26b チルト方向補助斜柱

【書類名】 図面

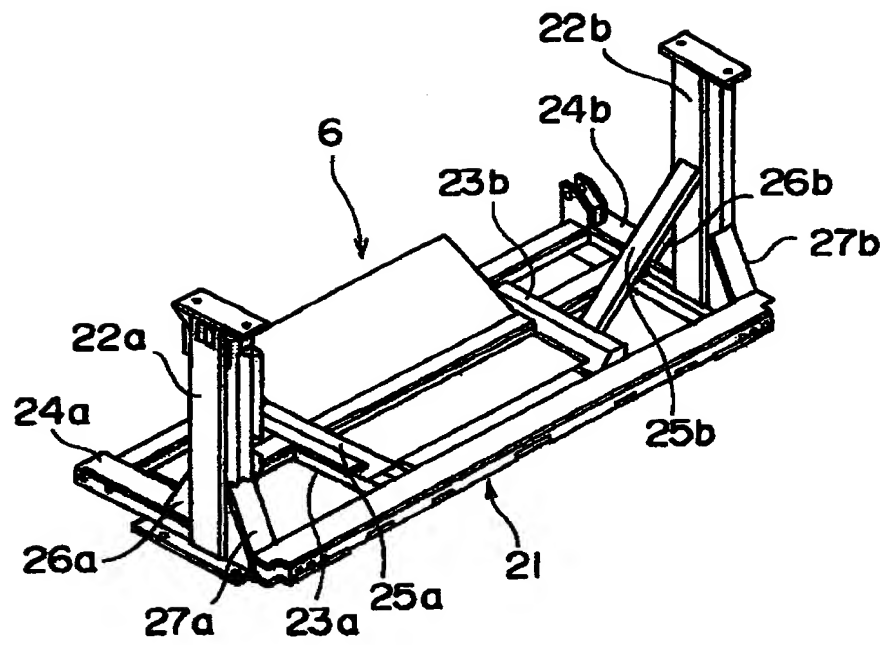
【図 1】



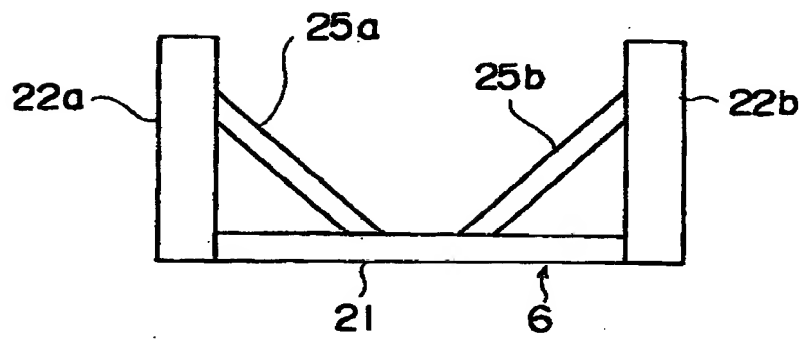
【図 2】



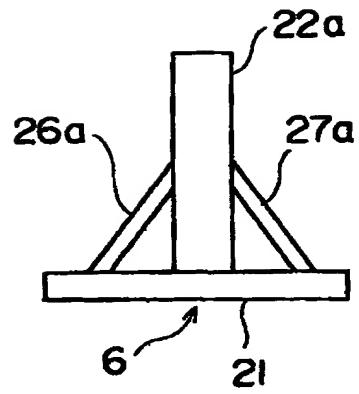
【図 3】



【図 4】

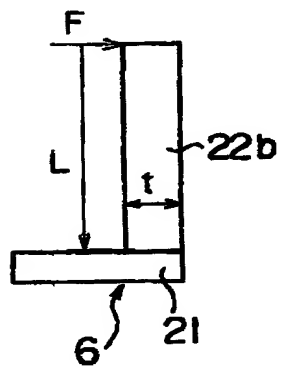


【図 5】



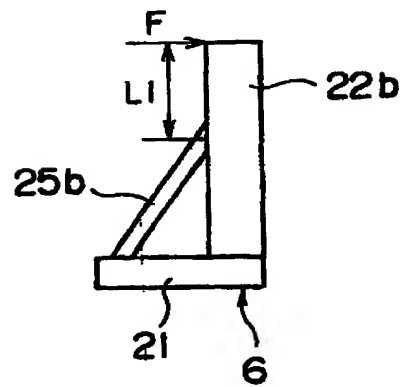
【図 6】

(補助斜柱無)

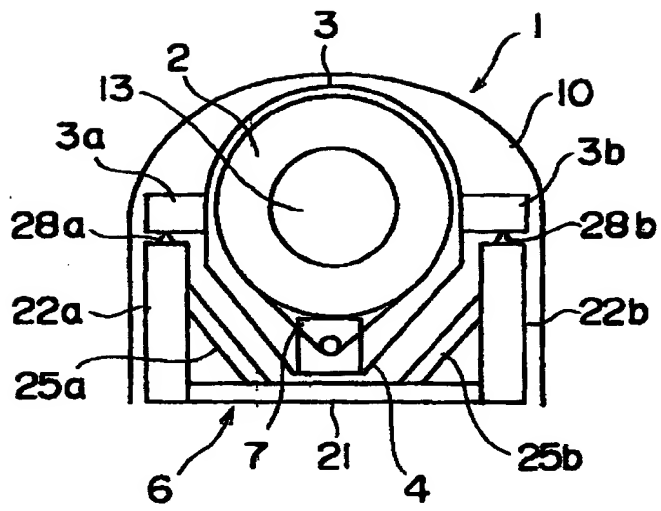


【図 7】

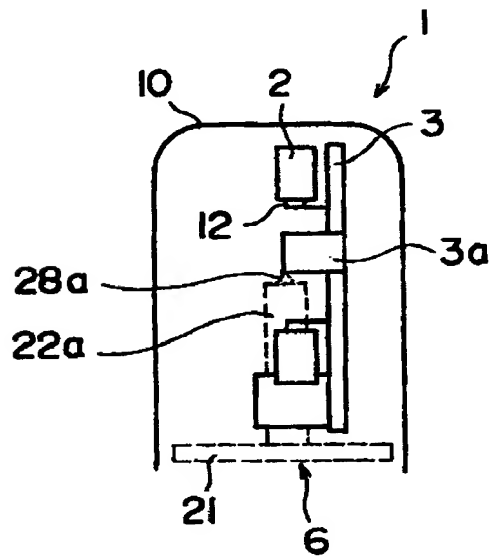
(補助斜柱有)



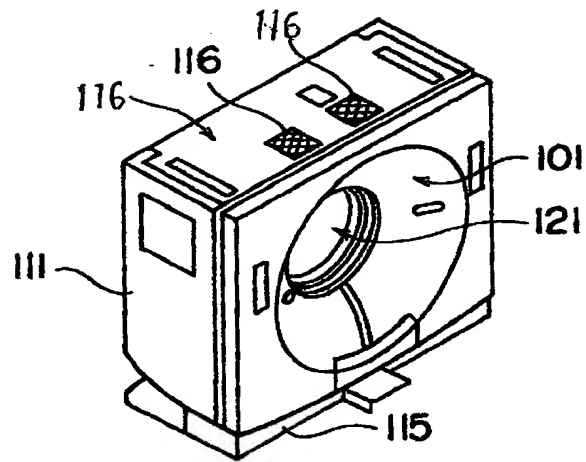
【図8】



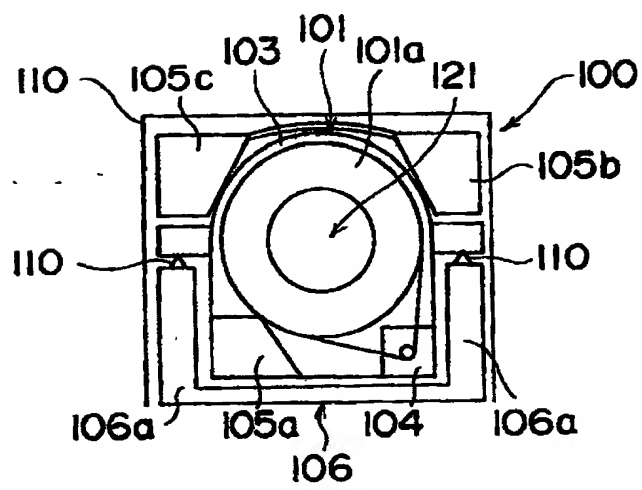
【図9】



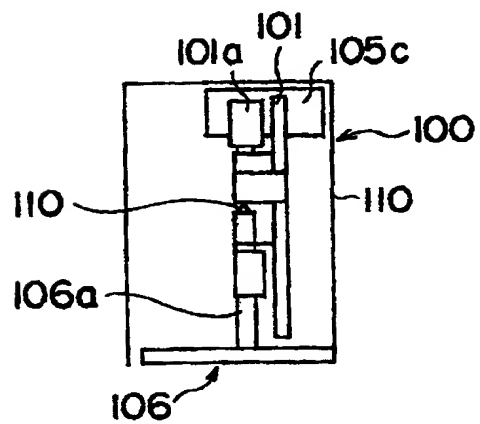
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転部の支持手段の材料を厚くしたり寸法を大きくしたりすることが必要が無く、僅かな補強対策で回転部の支持手段の大きな強度、剛性を得ることを可能としたX線CT装置を提供する。

【解決手段】 水平基台21及びこの水平基台21の両端から立設した一对の垂直支柱22a、22bを備えたスタンド6により、略中央部に被検体が挿入される撮影口13を備えX線撮影手段を搭載した回転部ユニット2をチルト可能に支持するX線CT装置において、前記一对の垂直支柱22a、22bの間の位置の水平基台21と垂直支柱22a、22b間に各垂直支柱22a、22bを補強する補助斜柱25a、25bを設けたものである。

【選択図】 図1

特平 10-295886

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000003078

【住所又は居所】

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

【氏名又は名称】

株式会社東芝

【代理人】

申請人

【識別番号】

100081411

【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿7-15-8 日販ビル 三澤

特許事務所

【氏名又は名称】

三澤 正義

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝